



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92403270.9**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F42B 12/24**

(22) Date de dépôt : **03.12.92**

(30) Priorité : **04.12.91 FR 9115035**

(43) Date de publication de la demande :  
**09.06.93 Bulletin 93/23**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE ES GB IT LI NL PT SE**

(71) Demandeur : **SOCIETE DES ARTIFICES TITAN**  
**F-21270 Pontailler sur Saône (FR)**

(72) Inventeur : **Sassier, Pierre-Henri**  
**3, Route des Boissets**  
**F-28560 Bercheres sur Vesgre (FR)**

(74) Mandataire : **Bertrand, Didier et al**  
**c/o S.A. FEDIT-LORiot & AUTRES CONSEILS**  
**EN PROPRIETE INDUSTRIELLE 38, Avenue**  
**Hoche**  
**F-75008 Paris (FR)**

(54) **Enveloppe préfragmentée, son procédé de fabrication et son utilisation pour munition.**

(57) L'invention concerne une enveloppe préfragmentée (8) destinée à l'élaboration de grenades ou autres munitions anti-personnelles multidirectionnelles constituée par deux hémisphères préalablement préfragmentés en petits quadrilatères d'épaisseur et de dimensions sensiblement égales, les deux hémisphères étant soudés entre eux suivant une ligne équatoriale (7) pour former l'enveloppe (8).

Un orifice (15) permet le remplissage d'explosif du volume (9) et permet le passage d'un système d'initiation pyrotechnique.

Les hémisphères sont fabriqués par déformation plastique à partir de disques plans rainurés par usinage avec enlèvement de matière.

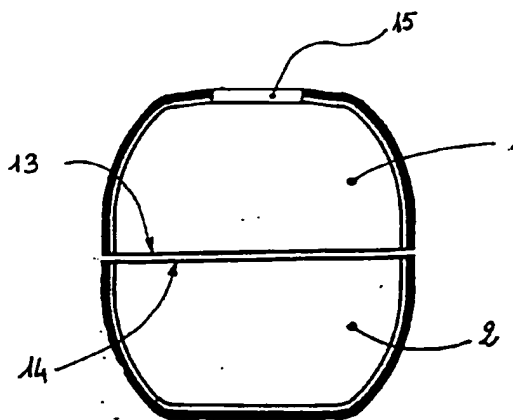


Figure 7

L'invention concerne les enveloppes préfragmentées notamment destinées à la fabrication de munitions telles que des grenades à main.

Les munitions anti-personnelles généralement utilisées aujourd'hui qui contiennent un explosif dispersant de la grenaille métallique sont appelées couramment "grenades", elles sont constituées soit par des enveloppes métalliques fermées, soit par un assemblage avec des éléments métalliques préalablement grenailés ou enroulés sous forme de fils, soit par un assemblage de rondelles métalliques usinées ou non et formant en totalité ou partiellement un volume fermé contenant de l'explosif qui est initié par un système pyrotechnique lors de son utilisation.

On connaît par le document GB-A-1 167 828 une enveloppe préfragmentée dont le procédé de fabrication comprend les étapes de formation de deux disques métalliques, de rainurage d'au moins une surface des deux disques sous forme d'un réseau de lignes, de déformation plastique des deux disques en deux hémisphères, puis d'assemblage et de soudage des deux hémisphères en une enveloppe sensiblement sphérique.

Cependant, ce procédé de fabrication déjà ancien n'a pas donné satisfaction, en ce sens que la fragmentation réelle lors de l'explosion de l'engin est irrégulière. Du reste, on trouve dans le document US-A-4 774 745 une discussion d'un art antérieur comparable, qui confirme ces mauvais résultats.

Le but de l'invention est d'améliorer le procédé connu afin d'obtenir une bonne fragmentation. Ce but est atteint selon l'invention du fait que le rainurage est obtenu par un procédé d'usinage, c'est-à-dire avec enlèvement de matière.

Sans que les explications qui vont suivre puissent limiter l'invention, on pense que l'amélioration surprenante ainsi obtenue résulte de ceci. Dans l'état de la technique représenté par le brevet GB-A-1 167 828 précité, le rainurage est obtenu par matriçage des disques plats. De ce fait, le métal est écroui le long des lignes de préfragmentation, ce qui a tendance à lui donner une résistance mécanique plus élevée le long de ces lignes, allant à l'encontre des effets recherchés. D'autre part, lors de l'opération de formage en hémisphère par déformation plastique, comme il n'y a pas eu enlèvement de métal, la matière a tendance à combler les vides créés par l'opération de matriçage, et à se repositionner dans les lignes de préfragmentation, ce qui va également à l'inverse de l'effet recherché. L'invention diffère radicalement de cet enseignement du fait qu'elle préconise un usinage, c'est-à-dire un enlèvement de matière au niveau du rainurage. Lors du formage ultérieur par déformation plastique entre forme et contreforme, les vides des rainures ne sont pas comblés par du métal qui refluerait. Ainsi, la combinaison de ces opérations d'usinage et de déformation plastique permet d'avoir, le long des lignes d'usinage, une fragilisation complémentai-

re due soit à des contraintes de traction, soit à des contraintes de cisaillement engendrées par le formage en hémisphère.

Avantageusement, le rainurage se fait selon un réseau de lignes orientées selon deux directions non parallèles, par exemple perpendiculaires. On forme ainsi des petits parallélogrammes (ou des rectangles) de préfragmentation, qu'il est facile de prévoir de dimensions égales. Ceci distingue encore l'invention du document GB-A-1 167 828 précité, où le rainurage se fait selon des cercles et des rayons des disques de départ.

L'opération de formage a pour effet de désorganiser la structure des parallélépipèdes entre eux et aux noeuds qui ne sont pas au pôle : il y a discontinuité des lignes de fragilisation, ce qui crée un point de discontinuité dans la fragilisation.

L'invention concerne également l'enveloppe préfragmentée obtenue selon le procédé de l'invention.

Elle comporte avantageusement au moins un orifice polaire, destiné notamment au passage d'un système d'initiation pyrotechnique lors de son utilisation comme munition, ou en cas de second orifice, au remplissage de l'explosif.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1, 2 et 3 représentent schématiquement trois formes de réalisation d'une enveloppe conforme à l'invention.
- La figure 4a représente un disque métallique de départ, vu du côté du rainurage.
- La figure 4b représente une coupe BB de la figure 4a.
- La figure 5 montre schématiquement les lignes de préfragmentation à l'intérieur de l'enveloppe.
- La figure 6 représente une coupe partielle VI-VI de la figure 5.
- La figure 7 montre les deux hémisphères constituant l'enveloppe avant assemblage.

L'invention concerne donc l'enveloppe et le procédé de réalisation de l'enveloppe d'une grenade (notamment), par assemblage de deux demi-corps préalablement préfragmentés, qui génère à l'explosion de la grenade un grand nombre de fragments métalliques ayant sensiblement les mêmes masses et les mêmes formes.

L'enveloppe, objet de la présente invention, est constituée par deux hémisphères 1 et 2 ou assimilés (cf. figures 7 ainsi que 1 à 3) obtenus par déformation plastique de deux disques métalliques préalablement usinés, tels que représentés aux figures 4a et 4b.

L'usinage préalable des disques métalliques se fait de préférence par un procédé thermique (par exemple au laser) mais peut se faire par tout autre procédé, y compris par usinage mécanique ou par

usinage par électroérosion ou érosion chimique du moment qu'il se fait avec enlèvement de la matière creusée. Cet usinage consiste à réaliser des lignes de préfragmentation 3, telles que représentées aux figures 4a et 4b, qui peuvent avoir une forme en creux 4, arrondie ou non, l'arrondi de fond pouvant avoir un diamètre plus grand que la largeur de la rainure, comme représenté à la figure 4b.

L'usinage préalable des disques se fait suivant deux directions non parallèles 5 et 6, formant ainsi des petits quadrilatères 16 dont le périmètre est usiné, ce qui constitue une préfragmentation de ces petits quadrilatères; les directions 5 et 6 peuvent être perpendiculaires; l'usinage se fait de préférence avec des intervalles constants 17 et 18 suivant chaque direction.

Lorsque les disques sont usinés tels que représentés aux figures 4a et 4b, ils subissent une opération de formage sensiblement hémisphérique par déformation plastique (emboutissage, repoussage, ou toute autre technique de déformation plastique) et, après usinage si nécessaire des bords 13 et 14 (figure 7), usinage destiné à faciliter l'assemblage, ils sont assemblés suivant une ligne équatoriale 7 (figure 1) et soudés par procédé de fusion thermique ou tout autre procédé de soudage.

Lors du formage par déformation plastique, l'usinage de préfragmentation est généralement placé à l'intérieur de l'enveloppe et forme un réseau de lignes de fragilisation 19 comme le montre la figure 5, mais suivant un autre dispositif d'assemblage, il peut être placé à l'extérieur.

Le choix des matériaux métalliques et la réalisation judicieuse de la soudure permettent, dans les zones à proximité des lignes de soudure, d'avoir une résistance de l'enveloppe métallique très proche de la résistance de l'enveloppe hors des zones de soudure.

Une coupe hémisphérique partielle d'une enveloppe après assemblage est représentée à la figure 6 et montre les zones de fragilisation 10 de l'enveloppe et les lignes de ruptures 11 qui se produisent sous l'effet d'une forte pression interne. Les lignes de rupture 11 sont superposables aux lignes de fragilisation 19 et lors de la rupture il y a formation d'un éclat élémentaire qui a pour dimension des valeurs proches de celles d'un parallélépipède dont les arêtes sont proches des valeurs des intervalles 17 et 18 et de l'épaisseur du disque métallique représenté figures 4a et 4b avant sa déformation plastique.

L'usinage de préfragmentation étant réalisé sur un disque plan, la masse de chaque fragment est constante si lors de l'usinage, les intervalles 17 et 18 sont constants, si l'épaisseur du disque plan représenté aux figures 4a et 4b est constante et si le matériau constituant ce même disque est homogène.

Le comportement de l'enveloppe préfragmentée 8 lors de la mise à feu de la grenade est le suivant.

A l'instant de l'explosion, il y a une brusque aug-

mentation de la pression à l'intérieur du volume 9 de l'enveloppe (figure 1). Cette explosion et l'augmentation brusque de pression en découlant provoquent la rupture de l'enveloppe 8 dans les zones 10 fragilisées par l'usinage de préfragmentation et entraînent la dislocation de cette même enveloppe en un nombre d'éclats équivalents au nombre de surfaces 16 définies par un contour d'usinage de préfragmentation. Les lignes de ruptures 11 provoquées par l'explosion se propagent le long des lignes de fragilisation 19 et la séparation définitive des éclats entre eux se fait sous l'action de mouvements relatifs des éclats préfragmentés lors de l'explosion. Les éclats ainsi formés sont projetés sous l'effet de l'explosion et du souffle de l'explosion à grande vitesse dans des directions sensiblement équivalentes à la ligne formée par le centre de l'enveloppe et la position de l'éclat lors de sa fragmentation, et donc, lorsque l'enveloppe formée ou pratiquement fermée comme dans le cas de la présente invention, il y a projection d'éclats dans toutes les directions, ces éclats partant du point d'explosion.

La vitesse atteinte par l'éclat, les formes, masse et dimensions de l'éclat permettent d'obtenir une valeur prédéterminée d'efficacité d'un éclat lors d'une utilisation en munition anti-personnelle et également une valeur prédéterminée de vulnérabilité à l'encontre du manipulateur de la grenade si ce dernier reste à découvert, valeur obtenue en fonction de la vitesse initiale de l'éclat, du coefficient de perte de vitesse dans l'air, de la masse de l'éclat et de la position du manipulateur par rapport au point d'explosion. Ces valeurs (efficacité et vulnérabilité), dans la présente invention peuvent être ajustées en modifiant par exemple la nature de l'explosif, la forme et la masse des éclats élémentaires ou éventuellement la matière qui constitue les éclats.

L'enveloppe métallique préfragmentée objet de la présente invention peut également servir à l'élaboration d'autres munitions anti-personnelles et en particulier des grenades à main, des grenades à fusil et des obus.

Dans la présente invention, un des deux hémisphères, ici l'hémisphère 1, comporte un orifice 15 qui permet le passage d'un système d'initiation de l'explosif (généralement dans une position centrale) ce qui permet également le remplissage d'explosif de l'enveloppe métallique. Il est à noter que l'hémisphère 2 peut également être muni d'un orifice.

## Revendications

1. Procédé de fabrication d'une enveloppe préfragmentée, du type comportant les étapes de formation de deux disques métalliques, de rainurage (3) d'au moins une surface des deux disques sous forme de réseau de lignes, de déformation

plastique des deux disques en deux hémisphères (1,2), puis d'assemblage et de soudage des deux hémisphères (1,2) en un enveloppe sensiblement sphérique ,

caractérisé en ce que le rainurage (3) est obtenu par usinage avec enlèvement de matière. 5

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rainurage (3) est obtenu par usinage thermique. 10

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le rainurage est fait selon un réseau de lignes orientées selon deux directions (5,6) non parallèles. 15

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les deux directions (5,6) sont perpendiculaires. 20

5. Enveloppe préfragmentée, obtenue par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle présente au moins un orifice polaire (15). 25

6. Utilisation de l'enveloppe préfragmentée de la revendication 5, pour constituer une munition anti-personnelle multidirectionnelle, en particulier une munition de type grenade à main, grenade à fusil ou obus. 30

35

40

45

50

55

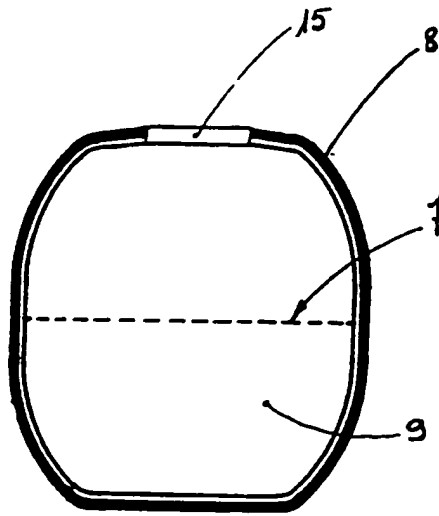


Figure 1

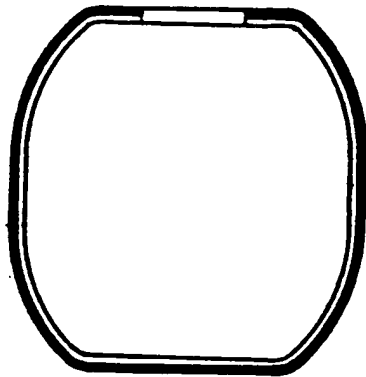


Figure 2

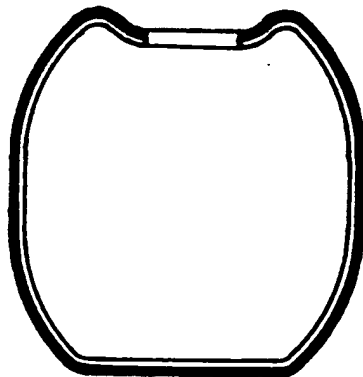


Figure 3

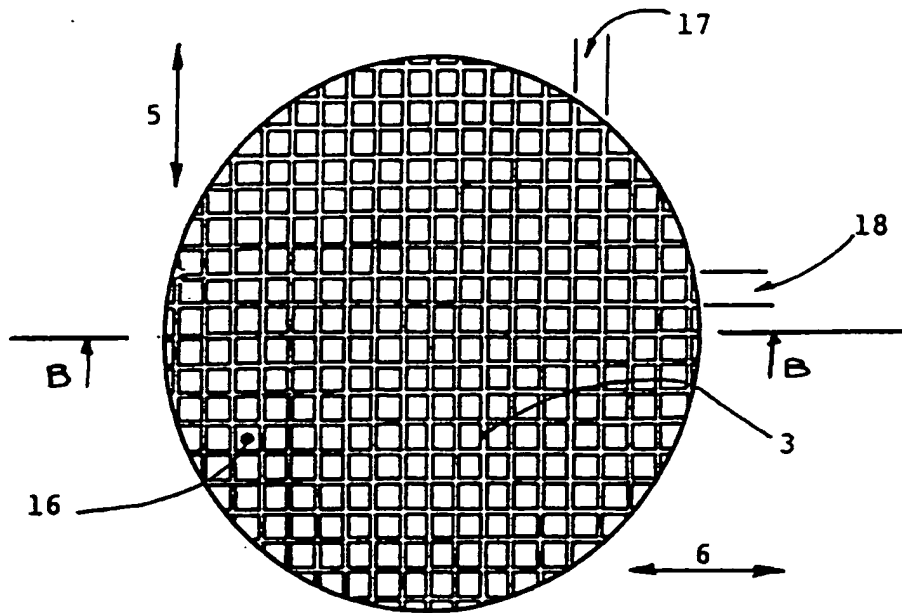


Figure 4a

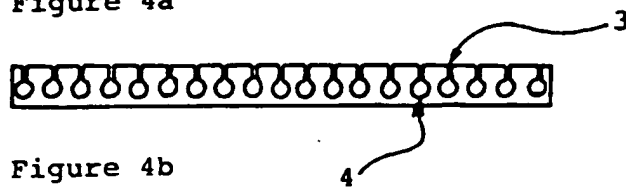


Figure 4b

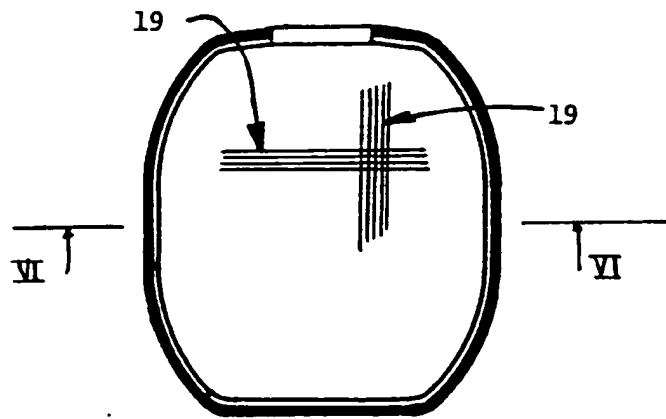


Figure 5

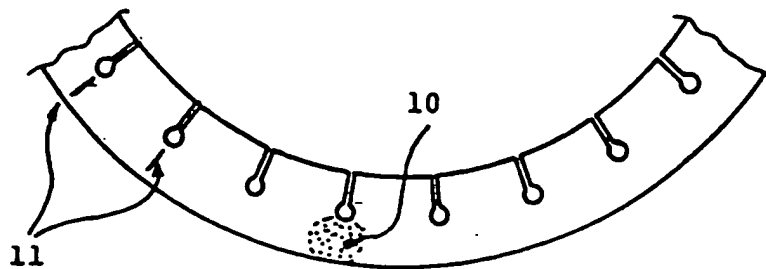


Figure 6

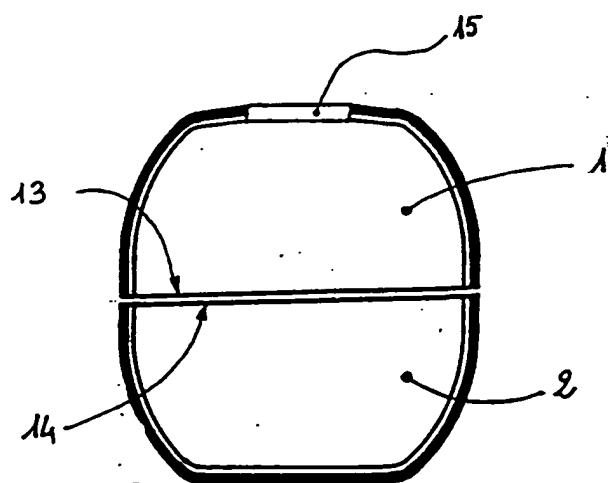


Figure 7



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 3270

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X,D Y	GB-A-1 167 828 (L.DESSART) * le document en entier *	1-3,5,6 4	F42B12/24
Y	DE-A-2 919 268 (RHEINMETALL GMBH) * page 5, ligne 10 - page 6, ligne 9; figures 1-4 *	4	
X,D	US-A-4 774 745 (H.R.CARTER) * le document en entier *	1,3-6	
A	FR-A-478 480 (THUAU FILS) * le document en entier *	1,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04 MARS 1993	Examinateur P. TRIANTAPHILLOU
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.91 (P0402)